Le Syndrome de surentraînement

Introduction

Le syndrome de surentraînement représente un défi majeur dans le domaine de la physiologie du sport et de la médecine sportive. Ce phénomène complexe résulte d'une accumulation excessive de stress physiologique et psychologique, dépassant les capacités d'adaptation de l'organisme. Contrairement à la fatigue aiguë, normale après un entraînement intensif, le surentraînement se caractérise par une altération prolongée des performances et de l'état de santé, persistant malgré des périodes de récupération étendues.

Les recherches récentes, notamment celles de *Kreher et Schwartz* (2012), *Meeusen et al*. (2013), *Urhausen et Kindermann* (2002), et *Gustafsson et al.* (2011), ont permis de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à ce syndrome. Cependant, comme le soulignent *Cadegiani* et *Kater* (2019) dans leur revue, le diagnostic reste clinique, en l'absence de biomarqueurs spécifiques, ce qui en fait une entité particulièrement difficile à appréhender.

Ce document propose une analyse du surentraînement, intégrant certaines avancées scientifiques de ces dernières années tout en offrant des perspectives pratiques pour sa prévention et sa prise en charge.

1. Physiopathologie du surentraînement

1.1. Déséquilibre de la charge d'entraînement et de la récupération

Le modèle théorique dominant, proposé par *Meeusen et ses collaborateurs* (2013), postule que le surentraînement résulte d'un déséquilibre chronique entre la charge d'entraînement et les capacités de récupération de l'organisme. Ce déséquilibre entraîne une rupture de l'homéostasie[1], avec des perturbations multisystémiques touchant les systèmes neuroendocriniens, immunitaire et métabolique.

Une étude menée par *Le Meur et al*. (2013) sur des nageurs d'élite a démontré que les athlètes présentant des signes de surentraînement avaient une charge d'entraînement supérieure de 25% à celle de leurs pairs sans symptômes, sans augmentation

[1] Processus de régulation par lequel l'organisme maintient les différentes constantes du milieu intérieur (ensemble des liquides de l'organisme) entre les limites des valeurs normales. – Larousse ; 2025

concomitante du temps de récupération. Ces résultats corroborent l'hypothèse selon laquelle c'est l'interaction entre charge et récupération, plutôt que la charge absolue, qui détermine le risque de surentraînement.

1.2. Perturbations neuroendocriniennes

Les travaux *d'Urhausen et Kindermann* (2002) ont mis en évidence les profondes modifications hormonales associées au surentraînement. Leur étude a révélé :

- Une augmentation marquée des concentrations fondamentales de cortisol ; hormone glucocorticoïde dont l'élévation chronique a des effets cataboliques sur les tissus musculaires et immunosuppresseurs.
- Une diminution significative des taux de testostérone, conduisant à une réduction de la synthèse protéique et de la capacité de régénération musculaire.
- Une altération de la réponse hormonale à l'exercice, avec une atténuation de la sécrétion d'hormone de croissance et de catécholamines (dopamine, adrénaline,...) lors des séances d'entraînement.

Plus récemment, *Cadegiani* (2020) a proposé que ces perturbations pourraient résulter d'une dysfonction de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS), similaire à celle observée dans les états de stress chronique. Cette hypothèse est étayée par des études en neuro-imagerie montrant des modifications de l'activité dans les régions cérébrales impliquées dans la réponse au stress.

1.3. Implications métaboliques et immunitaires

Le surentraînement s'accompagne de profondes altérations métaboliques. Une étude de *Halson et Jeukendrup* (2004) a mis en évidence :

- Une réduction de la glycogénolyse musculaire, limitant la disponibilité énergétique lors de l'exercice.
- Une augmentation du turnover protéique, avec balance azotée négative favorisant le catabolisme musculaire.
- Une altération du métabolisme lipidique, avec diminution de l'oxydation des acides gras.

Sur le plan immunitaire, les travaux de *Gleeson* (2007) ont démontré que le surentraînement entraîne une diminution de l'activité des cellules NK (Natural Killer) et de la production d'immunoglobulines, expliquant la susceptibilité accrue aux infections des athlètes surentraînés. Ces modifications pourraient être médiées par l'élévation chronique du cortisol et la diminution des concentrations plasmatiques de glutamine, acide aminé essentiel au fonctionnement des lymphocytes.

2. Manifestations Cliniques et Diagnostic

2.1. Symptomatologie multifactorielle

La présentation clinique du surentraînement est hautement variable, comme l'ont souligné *Kreher et Schwartz* (2012) dans leur revue. On observe typiquement :

- Une baisse persistante des performances sportives, résistante à plusieurs semaines de récupération. Cette baisse concerne à la fois les paramètres aérobies (VO2max, seuil lactique) et anaérobies (puissance maximale, force explosive).
- Des perturbations de l'humeur, allant de l'irritabilité à des états dépressifs caractérisés. *Gustafsson et al*. (2011) ont montré que ces symptômes psychologiques précèdent souvent la baisse de performance, pouvant servir de signes d'alerte précoces.
- Des troubles du sommeil, avec augmentation de la latence d'endormissement et réduction du sommeil profond, essentiel à la récupération physique.

2.2. Approche diagnostique

Le diagnostic de surentraînement reste un défi clinique. Comme le souligne une récente méta-analyse de *Bell et al.* (2020), aucun biomarqueur isolé ne possède une sensibilité et une spécificité suffisantes pour établir le diagnostic avec certitude.

L'approche recommandée par la littérature récente (*Schwellnus et al., 2016*) combine :

1. Une évaluation clinique complète incluant l'histoire d'entraînement, les symptômes subjectifs et l'examen physique.
2. Des tests de performance standardisés, comme des tests de contre-la-montre ou des évaluations de force maximale.
3. Des marqueurs biologiques, notamment le ratio testostérone/cortisol et les marqueurs inflammatoires (IL-6, CRP).
4. Des évaluations psychologiques, utilisant des outils validés comme le POMS (Profile of Mood States) ou le RESTQ-Sport (Recovery-Stress Questionnaire for Athletes).

3. Stratégies de Prévention et de Prise en Charge

3.1. Individualisation de l'entraînement

Les recherches de *Bourdon et al.* (2017) soulignent l'importance cruciale de l'individualisation des charges d'entraînement. Leur étude prospective sur 303 athlètes a démontré que l'utilisation combinée de :

- La surveillance de la variabilité de la fréquence cardiaque (HRV)
- L'échelle de perception de l'effort (RPE)
- Des tests réguliers de performance

permettait de réduire de 62% l'incidence du surentraînement sur une saison sportive.

3.2. Optimisation de la récupération

Une revue de *Kellmann et al*. (2018) identifie plusieurs stratégies efficaces :

- Récupération nutritionnelle : Apport adéquat en protéines (1.6-2.2 g/kg/jour) et en glucides pour restaurer les réserves de glycogène, comme le démontrent les travaux de *Burke et al.* (2011).

- Techniques de récupération active : Les protocoles de récupération par immersion en eau froide (10-15°C) se sont avérés particulièrement efficaces pour réduire les marqueurs inflammatoires (*Halson,* 2014).

- Gestion du sommeil : Une étude de *Fullagar et al.* (2015) a montré qu'une extension du temps de sommeil à 9-10 heures par nuit pendant les périodes d'entraînement intensif permettait de maintenir les performances et de réduire les marqueurs de stress.

3.3. Approche psychologique

Comme l'ont démontré les travaux de *Lundqvist et Sandin* (2014), les interventions psychologiques jouent un rôle clé dans la prévention du surentraînement. Leur étude randomisée contrôlée a révélé que :

- Les techniques de pleine conscience réduisaient de 37% les symptômes de fatigue mentale.
- Les programmes de gestion du stress diminuaient significativement les marqueurs de cortisol salivaire.

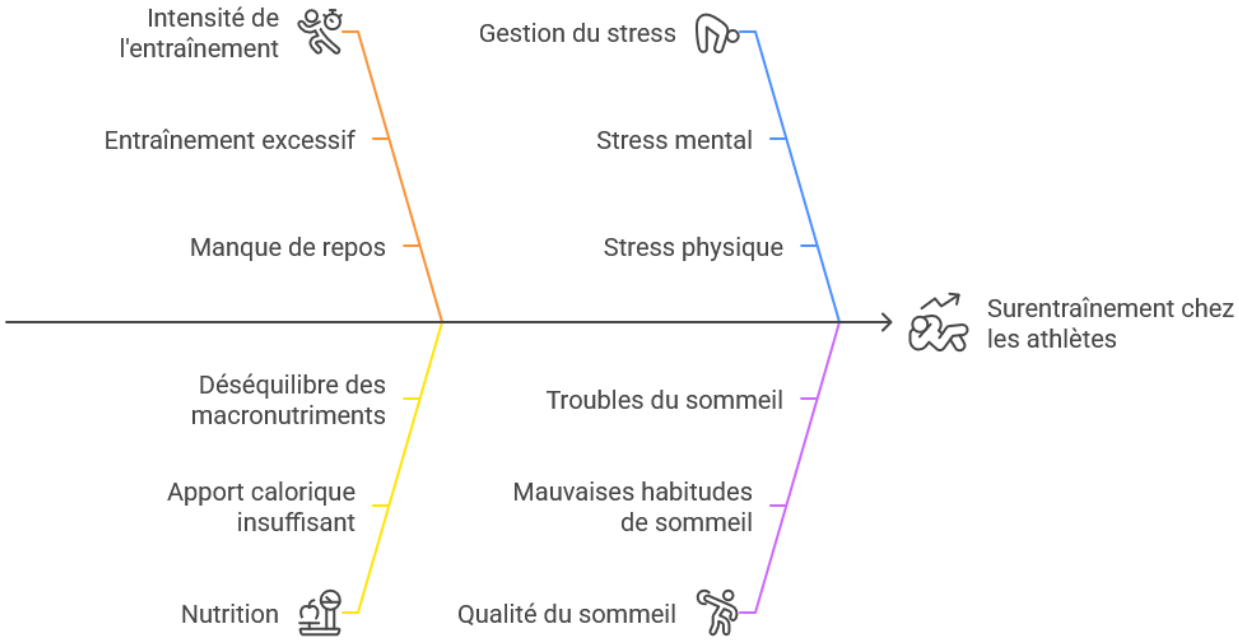
Conclusion et Perspectives

Le syndrome de surentraînement représente un enjeu majeur pour la santé et la performance des athlètes. Les avancées récentes dans la compréhension de ses mécanismes physiopathologiques ont permis le développement de stratégies de prévention plus efficaces.

Les futures recherches devraient s'orienter vers :

- Le développement d'algorithmes prédictifs intégrant des données multimodales (physiologiques, psychologiques, de performance).
- L'optimisation des stratégies de récupération personnalisées, incluant des approches novatrices comme la stimulation vagale ou la gestion chronobiologique.

En pratique, une approche préventive intégrée, combinant surveillance objective, individualisation de l'entraînement et optimisation de la récupération, apparaît comme la stratégie la plus prometteuse pour minimiser l'incidence de ce syndrome complexe.



Timothée Vauléon – 05/2025

Références Complémentaires

- Cadegiani, F.A., & Kater, C.E. (2019). Overtraining Syndrome: A Comprehensive Review. Journal of Sports Sciences.

- Halson, S.L., & Jeukendrup, A.E. (2004). Does Overtraining Exist?. Sports Medicine.

- Kellmann, M., et al. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. International Journal of Sports Physiology and Performance.

- Schwellnus, M.P., et al. (2016). How Much is Too Much?. British Journal of Sports Medicine.